



**PENAMBAHAN ENZIM BROMELIN UNTUK MENINGKATKAN PEMANFAATAN PROTEIN
PAKAN DAN PERTUMBUHAN BENIH NILA LARASATI (*Oreochromis niloticus* Var.)**

Sabillah Kurnia Putri *)

Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Sudarto Tembalang-Semarang

ABSTRAK

Nila larasati (*O. niloticus* Var.) adalah salah satu spesies ikan nila yang memiliki nilai ekonomis penting dan banyak digemari oleh masyarakat. Ikan ini dapat tumbuh dengan lebih cepat apabila diberi pakan dengan nilai nutrisi yang sesuai kebutuhan dan memiliki tingkat pencernaan yang tinggi. Bromelin merupakan enzim protease yang dapat diekstrak dari buah nanas. Enzim ini mampu menghidrolisis protein menjadi senyawa yang lebih sederhana sehingga lebih mudah untuk diserap. Protein, sebagaimana makronutrien yang perlu dihidrolisis terlebih dahulu agar dapat dimanfaatkan dengan lebih optimal. Hidrolisis protein dilakukan oleh enzim endogenus dan dibantu oleh enzim eksogenus. Enzim bromelin dapat berperan sebagai enzim eksogenus.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh penambahan bromelin dalam pakan buatan untuk meningkatkan pemanfaatan protein pakan, dan pertumbuhan benih nila larasati. Penelitian ini dilaksanakan selama 40 hari pengamatan, dimulai dari bulan Juli sampai dengan Agustus 2012 di Laboratorium Budidaya Perairan, Universitas Diponegoro, Semarang.

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih nila larasati dengan bobot individu berkisar antara 1,13 – 1,3 g. Ikan diberi pakan secara *at satiation* pada jam 08.00, 12.00, dan 16.00 WIB. Wadah yang digunakan untuk pemeliharaan nila larasati berupa hapa/waring yang berukuran 40x40x35 cm³ sebanyak 16 buah dengan padat tebar 30 ekor/wadah. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan masing-masing perlakuan memiliki 4 ulangan. Perlakuan tersebut adalah pakan dengan penambahan bromelin 10%, yaitu perlakuan A (bromelin yang dinonaktifkan), B (tepung ikan yang dihidrolisis dengan bromelin), C (tepung kedelai yang dihidrolisis dengan bromelin), dan D (tepung ikan dan tepung kedelai yang dihidrolisis dengan bromelin). Variabel yang diuji adalah efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), protein efisiensi rasio (PER), laju pertumbuhan relative (RGR), dan kelulushidupan (SR).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan enzim bromelin memberikan pengaruh yang berbeda terhadap nilai EPP, PER, dan pertumbuhan relatif, sedangkan kelulushidupannya tidak berbeda. Nilai EPP untuk masing-masing perlakuan A, B, C, dan D yaitu 23,91±0,91; 26,44±0,60; 24,31±0,79; dan 25,21±0,91%. Nilai PER untuk masing-masing perlakuan A, B, C dan D yaitu 76,69±3,05; 88,13±1,98; 81,02±2,62; dan 84,04±2,16%. Nilai laju pertumbuhan relatif untuk masing-masing perlakuan A, B, C, dan D yaitu 5,54±0,16; 6,21±0,11; 5,89±0,15; dan 5,99±0,20%/hari. Nilai kelulushidupan untuk masing-masing perlakuan A, B, C, dan D yaitu 92,5±3,19; 95,00±1,92; 92,5±3,19; dan 92,5±3,19%. Hasil pengukuran parameter kualitas air untuk suhu berkisar antara 24 – 25°C; pH 7 – 7,77; DO 4,64 – 6,24 mg/l; dan ammonia 0,3 – 0,88mg/l. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa bromelin berpengaruh terhadap pemanfaatan protein pakan dan pertumbuhan benih nila larasati.

Kata kunci : Enzim; bromelin; hidrolisis; nila larasati; *Oreochromis*; pertumbuhan.

*) Penulis penanggung jawab

SUMMARY

Larasati was one of the tilapia species which have an important economically value. The fish can grow faster when it was fed on appropriate diet with a high nutritional value and high digestibility. Bromelain can be extracted from pineapple. Bromelain contained protease enzyme which was able to hydrolyze protein into simpler compounds. So that, it can be more easily to be absorbed, and can be more optimally utilized by the fish. Hydrolysis can be conducted by exogeneous enzymes and endogeneous enzymes. The bromelain has an important role as an exogeneous enzymes.

The purpose of this research was knew the effect of the addition of bromelain into alternative feed to increase feed protein profit and Tilapia Larasati's growth. The research was conducted during 40 days of observation, starting from July to August 2012 at Laboratory of Aquaculture, Diponegoro University, Semarang.

The materials used in this exeperimental were juvenils of tilapia larasati with weights ranging between 1,13 – 1,3 g. The trial diets given with 'at satiation' methode i.e. 08.00, 12.00, and 16.00. The containers used for the maintenance of tilapia larasati was any hapa with size 40x40x35 cm³ in 16 units for fish were loaded as many as 30. This study used a complete randomized design (CRD) with four treatments and four replicates each. The treatments is the addition of 10% bromelain feed ratio, which is treatment A (nonactive bromelain); B (fish meal hydrolyzed); C (soy flour hydrolyzed) and D (fish meal and soy flour hydrolyzed). Variables tested were Efficiency Feed Utilization (EFU), Protein Efficiency Ratio (PER), relative growth rate (RGR), survival rate (SR) and water quality data.

The results showed that the addition of the bromelain enzyme was significantly different for EFU, PER, and relative growth rate value, whereas the survival rate was not significantly different. EPP values for each treatment A, B, C and D are 23,91±0,91; 26,44±0,60; 24,31±0,79; and 25,21±0,91%.. PER values for each treatment A, B, C and D are 76,69±3,05; 88,13±1,98; 81,02±2,62; and 84,04±2,16%. Relative growth rate values for each treatment A, B, C and D are 5,54±0,16; 6,21±0,11; 5,89±0,15; and 5,99±0,20%/day. Survival rate values for each treatment A, B, C and D are 92,5±3,19; 95,00±1,92; 92,5±3,19; and 92,5±3,19%. The measurement of of water quality parameter values such as for temperature was between 24 – 25⁰C; pH 7 – 7,77; DO 4,64 – 6,24 mg/l; and ammonia < 0,8 mg/l. It was concluded that the bromelain can effect to fed dietary protein utility and the growth of tilapia larasati.

Keywords : Bromelain; hydrolysis; Tilapia Larasati; *Oreochromis*; growth.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Nila larasati merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang memiliki nilai ekonomis penting dan banyak digemari oleh masyarakat. Ikan nila memiliki pertumbuhan yang cepat dan memiliki respon pakan yang baik (Khairuman dan Amri, 2011).

Bromelin atau *bromelain* merupakan enzim yang terkandung di dalam nanas. Enzim bromelin adalah enzim proteolitik yang mempunyai sifat menghidrolisis protein menjadi unsur-unsur penyusunnya. Menurut Hastuti (2001), hidrolisis yang terjadi dengan enzim proteolitik adalah putusannya ikatan peptida dari ikatan substrat, dimana enzim proteolitik bertugas sebagai katalisator di dalam sel. Hidrolisis protein dilakukan oleh enzim endogenus dan dibantu oleh enzim eksogenus. Enzim bromelin dapat berperan sebagai enzim eksogenus. Enzim bromelin juga dapat melarutkan kolagen yang terdapat di dalam protein kolagen dengan cara menghidrolisis protein tersebut (Suhermiyati dan Setiyawati, 2008).

Peningkatan protein pakan menggunakan enzim bromelin diharapkan dapat meningkatkan pemanfaatan protein terhadap ikan. Menurut Phimpilai *et al.*, (2006), protein dalam bahan pakan pada ransum sangat mempengaruhi bobot tubuh. Tepung ikan dan tepung kedelai merupakan sumber protein yang terdapat dalam ransum pakan ikan. Penambahan enzim bromelin ke dalam tepung ikan dan tepung kedelai diharapkan dapat membantu proses hidrolisis protein, dan juga dapat memecah kolagen yang terdapat di dalam tepung ikan, sehingga protein dapat dimanfaatkan dengan baik oleh tubuh ikan.

Kegiatan penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh penggunaan bromelin dalam pakan buatan untuk meningkatkan pemanfaatan protein pakan, serta untuk mengetahui aplikasinya terhadap pertumbuhan benih nila larasati. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni sampai Agustus 2012, dengan lama pemeliharaan 40 hari di Laboratorium Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro, Semarang.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dengan skala laboratoris. Metode eksperimental adalah suatu metode penelitian untuk menyelidiki kemungkinan saling hubungan sebab akibat antara fenomena-fenomena dengan menggunakan satu perlakuan/ lebih kelompok kontrol yang tidak dikenai perlakuan.

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah RAL. Menurut Sudjana (1991), bahwa RAL digunakan pada penelitian yang bersifat homogen (perlakuan tunggal) dan perlakuan dikenakan sepenuhnya secara acak terhadap unit-unit eksperimen. Data dipastikan normal, homogen, dan aditifitas maka selanjutnya dilakukan uji F dengan taraf kepercayaan 95%. Pengaruh perlakuan berpengaruh nyata atau tidak dianalisis menggunakan analisis varian (ANOVA), dan kemudian dilakukan uji lanjut Duncan. Uji Duncan dilakukan untuk mengetahui perbedaan setiap perlakuan. Penelitian ini menggunakan 4 perlakuan dan setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali, susunan perlakuannya adalah sebagai berikut:

Perlakuan A : Hidrolisis tepung ikan dan tepung kedelai dengan ekstraksi buah nanas yang dinonaktifkan

Perlakuan B : Hidrolisis tepung ikan dengan ekstraksi buah nanas sebanyak 10%

Perlakuan C : Hidrolisis tepung kedelai dengan ekstraksi buah nanas sebanyak 10%

Perlakuan D : Hidrolisis tepung ikan dan tepung kedelai dengan buah nanas sebanyak 10%

Komposisi pakan uji yang digunakan dalam penelitian dan hasil analisis proksimat pakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Bahan Baku yang Digunakan dalam Pakan Uji

No.	Komposisi Bahan Baku Penyusun Pakan	Pakan (gram)			
		A	B	C	D
1.	Tepung ikan	28.5	27*	28.5	27*
2.	Tepung kedelai	23	22	23.5**	22.5**
3.	Tepung jagung	12.5	14.5	13	14
4.	Tepung dedak	11.5	12	10.5	12
5.	Tepung gandum	19	19	19	19
6.	Minyak ikan	0.00	0.00	0.00	0.00
7.	Minyak jagung	0.00	0.00	0.00	0.00
8.	Vit Min Mix	4.00	4.00	4.00	4.00
9.	CMC	1.50	1.50	1.50	1.50
Hasil Analisis Proksimat Pakan (% bobot kering)					
	Air	21,55	23,19	24,09	25,38
	Protein kasar	30,84	30,50	30,78	30,84
	Lemak kasar	2,36	1,95	1,79	2,03
	BETN	20,87	20,75	18,51	19,07
	E/P (kkal/g)	262.11	258.39	261.14	257.62
	Total energi (kkal)	8,69	8,59	8,67	8,56

Ket :

* Tepung ikan terhidrolisis

** Tepung kedelai terhidrolisis

Menurut pendapat NRC (1993), bahwa 1 gram protein = 3,35 kkal, 1 gram lemak = 8,1 kkal, dan 1 gram karbohidrat/BETN = 2,25 kkal.

Tahap persiapan meliputi persiapan hewan uji, pakan uji, media dan wadah pemeliharaan. Hewan uji yang digunakan berasal dari BBI Keboan, Salatiga dengan bobot individu berkisar antara 1,13 – 1,3 g. Persiapan pakan uji meliputi pembuatan hidrolisis tepung ikan dan tepung kedelai menggunakan enzim bromelin dan pembuatan pakan sesuai perlakuan. Pakan uji diberikan secara *at satiation* pada jam 08.00, 12.00, dan 16.00 WIB. Wadah pemeliharaan menggunakan hapa sebanyak 16 wadah dengan kepadatan ikan 30 ekor/wadah.

Variabel yang dikumpulkan meliputi pengukuran efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), protein efisiensi rasio (PER), laju pertumbuhan relative (RGR), kelulushidupan (SR) dan data parameter kualitas air.

Efisiensi pemanfaatan pakan

Menurut Tacon (1987), perhitungan efisiensi pemanfaatan pakan adalah sebagai berikut:

$$EPP = \frac{W_t - W_o}{F} \times 100\%$$

Keterangan:

- EPP = Efisiensi pemanfaatan pakan (%)
- W_t = Bobot biomassa ikan pada akhir penelitian (g)
- W_o = Bobot biomassa ikan pada awal penelitian (g)
- F = Jumlah pakan ikan yang dikonsumsi selama penelitian (g)

Protein efisiensi rasio

Menurut Devendra (1989), protein efisiensi rasio dirumuskan sebagai berikut :

$$PER = \frac{W_t - W_o}{P_i} \times 100\%$$

Keterangan :

- PER = Protein efisiensi rasio (%)
- W_t = Total bobot tubuh ikan akhir penelitian (g)
- W_o = Total bobot tubuh ikan awal penelitian (g)
- P_i = Total bobot protein pakan yang dikonsumsi (g)
- (P_i = prosentase protein pakan x bobot pakan yang dikonsumsi selama penelitian)

Laju pertumbuhan relatif

Menurut Takeuchi (1988), laju pertumbuhan relatif dirumuskan sebagai berikut:

$$RGR = \frac{W_t - W_0}{W_0 \times t} \times 100\%$$

Keterangan:

RGR	= Laju pertumbuhan relatif (% /hari)
W_t	= Bobot ikan uji pada akhir penelitian (g)
W_0	= Bobot ikan uji pada awal penelitian (g)
t	= Lama penelitian (hari)

Kelulushidupan

Kelulushidupan benih dihitung dengan rumus menurut Effendie (1997), yaitu :

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100\%$$

Keterangan :

SR	= Survival rate (%)
N_t	= Jumlah ikan pada akhir penelitian (ekor)
N_0	= Jumlah ikan pada awal penelitian (ekor)

Kualitas air

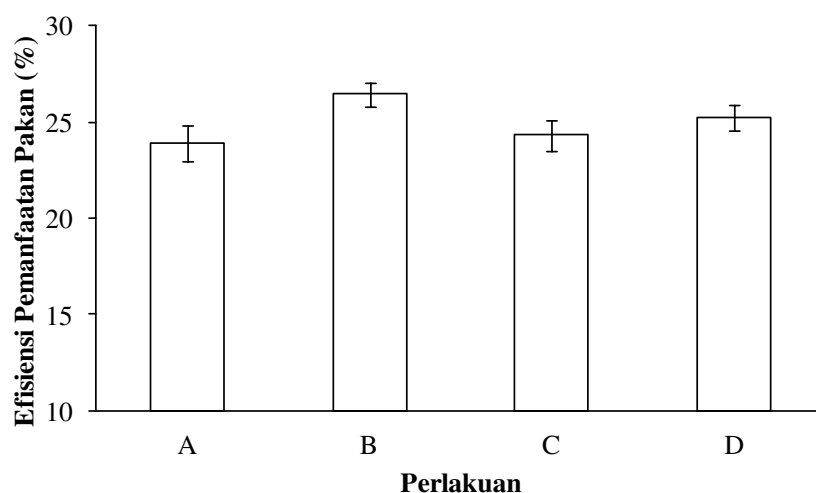
Parameter kualitas air yang diukur meliputi suhu air, DO dan pH diukur setiap 7 hari sekali. Kadar amoniak diukur di awal dan di akhir penelitian. Amoniak diuji di lab Limbah Padat Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, Semarang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

a. Efisiensi Pemanfaatan Pakan

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan selama 40 hari, nilai efisiensi pemanfaatan pakan (EPP) untuk masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Gambar 1 dan hasil analisis varian efisiensi pemanfaatan pakan benih nila larasati tersaji pada Tabel 2.



Gambar 1. Nilai Efisiensi Pemanfaatan Pakan Masing-masing Perlakuan untuk Benih Nila Larasati yang Diberi Pakan Selama 40 hari

Tabel 2. Analisis Varian Efisiensi Pemanfaatan Pakan (EPP) Benih Nila Larasati.

SK	Db	JK	KT	F hitung	F tabel 0.05
Perlakuan	3	6,61	2,20	8,95	3,49
Error	12	2,95	0,25		
Total	15	9,57			

Keterangan:

F Hitung > F Tabel, sangat berpengaruh nyata

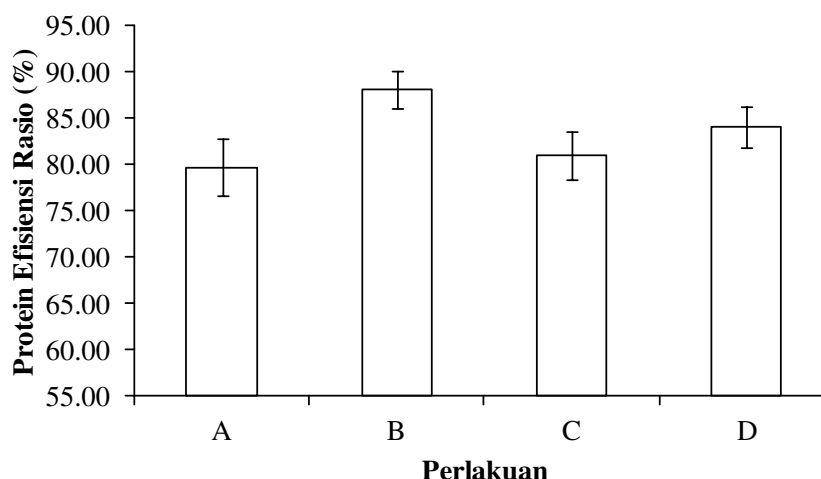
Berdasarkan Gambar 1 bahwa nilai efisiensi pemanfaatan pakan benih nila larasati dari nilai tertinggi ke nilai yang terendah adalah perlakuan B sebesar $26,44 \pm 0,60\%$; perlakuan D yaitu sebesar $25,21 \pm 0,65\%$; perlakuan C yaitu sebesar $24,31 \pm 0,79\%$; dan perlakuan A sebesar $23,91 \pm 0,91\%$. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan bahwa data efisiensi pemanfaatan pakan benih nila larasati tersebut menyebar normal, bersifat homogen, dan bersifat aditif sehingga memenuhi syarat untuk dilakukan analisis varian.

Hasil analisis varian data efisiensi pemanfaatan pakan benih nila larasati di atas menunjukkan bahwa penggunaan enzim bromelin dalam pakan buatan memberikan pengaruh yang nyata terhadap efisiensi pemanfaatan pakan benih nila larasati. Nilai efisiensi pemanfaatan pakan pada perlakuan B berbeda nyata dengan A, C, dan D, sedangkan perlakuan D berbeda nyata dengan A, tetapi tidak berbeda nyata dengan C.

b. Protein Efisiensi Rasio

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan selama 40 hari, nilai protein efisiensi rasio (PER) untuk masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Gambar 2 dan hasil analisis varian protein efisiensi rasio benih nila larasati tersaji pada Tabel 3.

*) Penulis penanggung jawab



Gambar 2. Nilai Protein Efisiensi Rasio Masing-masing Perlakuan untuk Benih Nila Larasati yang Diberi Pakan Selama 40 hari

Tabel 3. Analisis Varian Protein Efisiensi Rasio (PER) Benih Nila Larasati

SK	Db	JK	KT	F hitung	F tabel 0.05
Perlakuan	3	104,38	34,79	9,59	3,49
Error	12	43,54	3,63		
Total	15	147,92			

Keterangan:

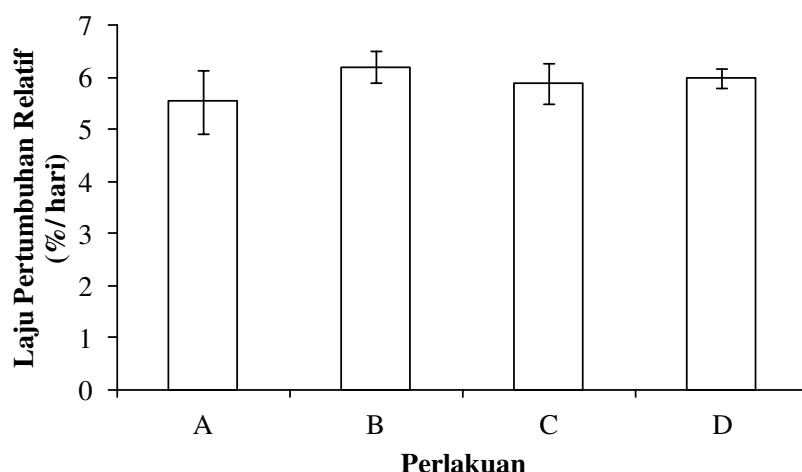
F Hitung > F Tabel, sangat berpengaruh nyata

Berdasarkan Gambar 2 bahwa protein efisiensi rasio benih nila larasati dari nilai tertinggi ke nilai yang terendah adalah perlakuan perlakuan B sebesar $88,13 \pm 1,98\%$; perlakuan D yaitu sebesar $84,04 \pm 2,16\%$; perlakuan C yaitu sebesar $81,02 \pm 2,62\%$; dan perlakuan A sebesar $79,69 \pm 3,05\%$. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan bahwa data protein efisiensi rasio benih nila larasati tersebut menyebar normal, bersifat homogen, dan bersifat aditif sehingga memenuhi syarat untuk dilakukan analisis varian.

Hasil analisis varian data protein efisiensi rasio benih nila larasati di atas menunjukkan bahwa penggunaan enzim bromelin dalam pakan buatan memberikan pengaruh yang nyata terhadap protein efisiensi rasio benih nila larasati. Nilai protein efisiensi rasio pada perlakuan B berbeda nyata dengan A, C, dan D, sedangkan perlakuan D berbeda nyata dengan A, tetapi tidak berbeda nyata dengan C.

c. Laju Pertumbuhan Relatif

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan selama 40 hari, nilai laju pertumbuhan relatif (PER) untuk masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Gambar 3 dan hasil analisis varian laju pertumbuhan relatif benih nila larasati tersaji pada Tabel 4.



Gambar 3. Nilai Laju Pertumbuhan Relatif Masing-masing Perlakuan untuk Benih Nila Larasati yang Diberi Pakan Selama 40 hari

Tabel 4. Analisis Varian Laju Pertumbuhan Relatif Benih Ikan Nila Larasati

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 0.05
Perlakuan	3	0.93	0.31	12.37	3.49
Error	12	0.30	0.03		
Total	15	1.23			

Keterangan:

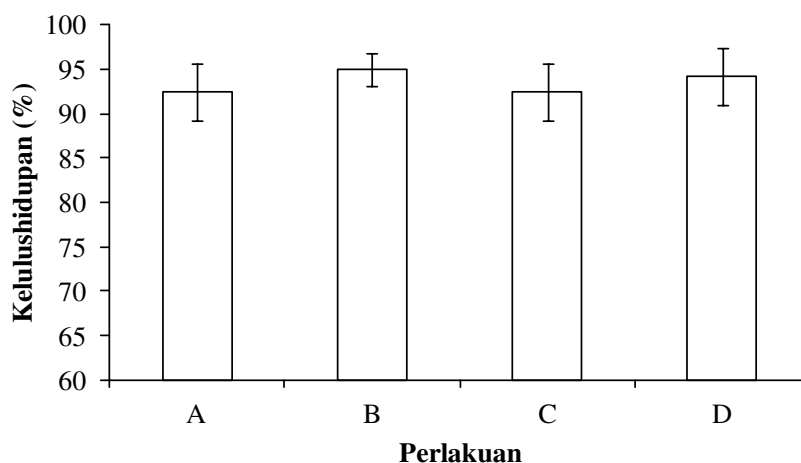
F Hitung > F Tabel, sangat berpengaruh nyata

Berdasarkan Gambar 3 bahwa nilai rata-rata pertumbuhan relatif benih nila larasati dari nilai tertinggi ke nilai yang terendah adalah perlakuan B sebesar $6,21 \pm 0,11\%/hari$; perlakuan D yaitu sebesar $5,99 \pm 0,20\%/hari$; perlakuan C yaitu sebesar $5,89 \pm 0,15\%/hari$; dan perlakuan A sebesar $5,54 \pm 0,16\%/hari$. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan bahwa data laju pertumbuhan relatif benih nila larasati tersebut menyebar normal, bersifat homogen, dan bersifat aditif sehingga memenuhi syarat untuk dilakukan analisis varian.

Hasil analisis varian laju pertumbuhan relatif benih nila larasati di atas menunjukkan bahwa penambahan penggunaan enzim bromelin dalam pakan buatan memberikan pengaruh yang nyata terhadap laju pertumbuhan relatif benih nila larasati. Nilai efisiensi pemanfaatan pakan pada perlakuan B berbeda nyata dengan A dan C, tetapi tidak berbeda nyata dengan D, sedangkan perlakuan C berbeda nyata dengan A, tetapi tidak berbeda nyata dengan D.

d. Kelulushidupan

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan selama 40 hari, nilai tingkat kelulushidupan untuk masing-masing perlakuan benih nila larasati dapat dilihat pada Gambar 4 dan hasil analisis varian kelulushidupan benih nila larasati tersaji pada Tabel 5.



Gambar 4. Nilai Kelulushidupan Masing-masing Perlakuan untuk Benih Nila Larasati yang Diberi Pakan Selama 40 hari

Tabel 5. Analisis Varian Kelulushidupan (SR) Benih Nila Larasati

SK	Db	JK	KT	F hitung	F tabel 0.05
Perlakuan	3	24.76	8.25	0.67	3.49
Error	12	148.43	12.37		
Total	15	173.19			

Keterangan:

F Hitung < F Tabel, tidak berpengaruh nyata

Berdasarkan Gambar 4 bahwa kelulushidupan (SR) benih nila larasati dari nilai tertinggi ke nilai yang terendah adalah perlakuan B yaitu sebesar $95,00 \pm 1,92\%$; perlakuan D sebesar $94,17 \pm 3,19\%$; dan perlakuan A dan C sebesar $92,5 \pm 3,19\%$. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan bahwa data kelulushidupan benih nila larasati tersebut menyebar normal, bersifat homogen dan bersifat aditif sehingga memenuhi syarat untuk dilakukan analisis varian.

Hasil analisis varian di atas menunjukkan bahwa enzim bromelin dalam pakan buatan dalam pakan buatan tidak berpengaruh nyata terhadap kelulushidupan benih nila larasati.

e. Kualitas Air

Parameter kualitas air pemeliharaan benih nila larasati selama 40 hari yang meliputi sifat – sifat kimia tersaji dalam Tabel 6.

Tabel 6. Kisaran Parameter Kualitas Air Selama Pengamatan 40 Hari

No.	Parameter	Kisaran	Kelayakan Pustaka
1.	Suhu	24 – 25 ⁰ C	25 – 30 ⁰ C ^a
2.	pH	6,7 – 7,77	5 – 10 ^b
3.	DO	4,64 – 6,24 mg/L	>5 ^b
4.	Ammoniak	0,3 – 0,88 mg/L	<1 ^b

Keterangan:

a : Khairuman dan Amri (2011)

b : Sucipto dan Eko (2005)

B. Pembahasan

a. Efisiensi Pemanfaatan Pakan

Berdasarkan hasil pengamatan menunjukkan bahwa efisiensi pemanfaatan pakan tertinggi dimiliki oleh perlakuan B, sedangkan efisiensi pemanfaatan pakan terendah dimiliki oleh A, dan memberikan pengaruh yang nyata (lihat Gambar 1 dan tabel 2). Semakin kecil nilai efisiensi pakan maka ikan tidak efisien dalam memanfaatkan pakan atau dapat dikatakan boros dalam memanfaatkan pakan tersebut. Hal ini diperkuat oleh pendapat Huet (1970) yang menyatakan bahwa efisiensi pakan yang tinggi menunjukkan bahwa penggunaan pakan efisien sehingga hanya sedikit zat makanan yang dirombak untuk memenuhi kebutuhan energi dan selebihnya digunakan untuk pertumbuhan.

Faktor penting penentu pertumbuhan dan efisiensi pemanfaatan pakan adalah jenis dan komposisi pakan yang sesuai dengan kebutuhan ikan. Jenis dan komposisi pakan harus sesuai dengan ketersediaan endoenzim dalam saluran pencernaan ikan, sehingga pakan akan dicerna dengan baik dan energi yang tersedia untuk pertumbuhan akan lebih besar. Agar efisiensi pemanfaatan pakan meningkat, maka dalam memformulasikan pakan perlu mempertimbangkan kebutuhan nutrisi dari spesies ikan yang dipelihara, diantaranya adalah kebutuhan protein, karbohidrat, lemak, mineral dan vitamin (Wattanabe, 1988).

b. Protein Efisiensi Rasio

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa nilai protein efisiensi rasio tertinggi dan terendah pada benih nila larasati adalah B dan A serta memberikan pengaruh yang nyata (lihat Gambar 2 dan Tabel 3). Hal tersebut menunjukkan bahwa protein dari pakan dengan campuran enzim bromelin lebih dominan untuk dimanfaatkan di dalam tubuh dibandingkan dengan pakan yang campuran enzimnya dinonaktifkan.

Enzim bromelin mengandung protease yang mampu memecah protein menjadi senyawa yang lebih sederhana sehingga akan lebih mudah diserap dan akhirnya jumlah protein yang disimpan dalam tubuh pun akan lebih besar. Nilai PER tertinggi didapat pada perlakuan B yang mana enzim bromelin dihidrolisis di dalam tepung ikan.

NRC (1993) mengatakan bahwa protein yang telah dikonsumsi dari pakan selanjutnya akan tercerna dan terhidrolisis menjadi senyawa yang lebih sederhana yang kemudian akan diabsorpsi oleh jaringan intestinal dan didistribusikan oleh darah ke jaringan maupun organ.

Semakin banyak protein yang terbentuk, maka semakin besar nilai perubahan bobot ikan dengan nilai pertumbuhan. Kecernaan pakan berkorelasi positif dengan protein efisiensi rasio dan pertumbuhan ikan, dimana semakin rendah kecernaan pakannya maka semakin rendah pula protein efisiensi rasio dan semakin rendah juga pertumbuhannya (Widyanti, 2009).

c. Laju Pertumbuhan Relatif

Berdasarkan hasil analisis varian menunjukkan bahwa nilai laju pertumbuhan relatif untuk pakan dengan penambahan enzim bromelin memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan relatif benih nila larasati (lihat Tabel 4). Hal ini dikarenakan nilai laju pertumbuhan ikan berhubungan erat dengan nilai efisiensi pemanfaatan pakan dimana bila laju pertumbuhannya tinggi maka pakan yang dimanfaatkan dapat seefisien mungkin untuk pertumbuhan ikan nila. Gambar 3 menunjukkan bahwa penambahan enzim bromelin terhadap pakan B, C, dan D menunjukkan nilai yang tidak berbeda dan nilainya lebih besar dibandingkan pakan A, sehingga dapat dikatakan bahwa enzim bromelin mampu menghidrolisis senyawa protein menjadi senyawa yang lebih sederhana sehingga dapat lebih mudah untuk diserap, dan dapat dimanfaatkan dengan lebih optimal oleh tubuh.

Enzim bromelin mengandung protease yang mampu memecah protein menjadi senyawa yang lebih sederhana sehingga akan lebih mudah diserap dan akhirnya jumlah protein yang disimpan dalam tubuhpun akan lebih besar, sehingga tubuh akan memanfaatkan protein tersebut untuk pertumbuhan. Hal ini diperkuat oleh Charley (1982) yang menyatakan bahwa bromelin akan lebih aktif terhadap kolagen dan juga dapat mengubah kolagen menjadi gelatin, dan selanjutnya bromelin tersebut akan menghidrolisis molekul gelatin. Gelatin merupakan suatu jenis protein dari kolagen kulit, tulang atau *ligament* (jaringan ikat) hewan. Gelatin dapat berfungsi sebagai penyusun tulang, sehingga dapat bermanfaat untuk pertumbuhan tulang.

d. Kelulushidupan

Tingkat kelulushidupan ikan nila pada penelitian sangat baik yaitu 92,5 – 95%. Derajat kelulushidupan dipengaruhi oleh sifat fisika kimia air media dan kualitas pakan. Parameter kualitas air media selama pemeliharaan pada perlakuan A, B, C dan D masih dalam kisaran yang optimum. Hal ini disebabkan karena setiap 3 – 4 hari dilakukan penyifonan untuk membuang kotoran dan sisa pakan, dan sistem aerasi terus menerus menyebabkan kualitas air media tetap stabil dalam kisaran yang layak bagi pertumbuhan ikan.

Kisaran suhu selama penelitian antara 24 – 25°C. Suhu optimal untuk ikan nila antara 24 – 30°C, maka suhu selama penelitian dapat dikatakan optimum. Pertumbuhan ikan nila biasanya akan terganggu apabila suhu habitatnya lebih rendah dari 14° atau pada suhu tinggi 38°C. Ikan nila akan mengalami kematian pada suhu 6°C atau 42°C (Khairuman dan Amri, 2011).

Kisaran pH selama penelitian adalah 6,7 – 7,77. Keasaman (pH) yang tidak optimal dapat menyebabkan ikan stress, mudah terserang penyakit, produktivitas dan pertumbuhan rendah. Ikan nila dapat tumbuh dengan baik pada kisaran pH 5 – 10 (Sucipto dan Eko, 2005). Berdasarkan nilai kisaran pH selama penelitian dapat dikatakan optimum untuk pemeliharaan benih nila larasati.

Pertumbuhan dan perkembangan ikan nila kandungan oksigen terlarut sebaiknya dijaga pada level diatas 5 mg/L. Kandungan oksigen terlarut selama penelitian adalah berkisar 4,64 – 6,24 mg/L, maka dapat dikatakan bahwa nilai kandungan oksigen terlarut dapat dikatakan layak untuk pemeliharaan benih nila larasati. Kandungan ammonia selama penelitian berkisar antara 0,3 – 0,88 mg/L. Pengukuran ammoniak dilakukan awal dan akhir penelitian. Semakin rendah kadar oksigen terlarut semakin tinggi toksisitas perairan seperti meningkatnya kadar ammonia yang berasal dari proses dekomposisi yang tidak sempurna (Sucipto dan Eko, 2005).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penambahan enzim bromelin dalam pakan buatan memberikan pengaruh yang nyata terhadap efisiensi pemanfaatan pakan, protein efisiensi rasio, dan laju pertumbuhan relatif, sedangkan tidak memberikan pengaruh yang berbeda terhadap kelulushidupan benih ikan nila larasati.



Berdasarkan hasil pengamatan yang diperoleh bahwa penambahan enzim bromelin memberikan pengaruh terhadap pemanfaatan protein pakan dan pertumbuhan ikan nila.

Saran

Saran yang dapat diberikan dari hasil penelitian ini adalah dilakukan uji lanjut untuk penambahan enzim bromelin ke dalam sumber protein pakan dengan konsentrasi yang berbeda. Serta pada tepung ikan dan tepung kedelai yang dihidrolisis sebaiknya masing-masing tepung diberikan enzim bromelin dengan konsentrasi yang sama.

DAFTAR PUSTAKA

- Charley, H. 1982. Food Science 2th Edition. John Wiley and Sons, Inc. New York,
- Devendra, C. 1989. Nomenclature, terminology and definitions appropriate to animal nutrition. In: S.S DeSilva (Ed), *Proc, III: Fish Nutrition Research in Asia*, AFS, Philippines, pp. 1 – 10.
- Effendie, M.I. 1997. Metoda Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara, Yogyakarta, 112 hlm.
- Hastuti, D. 2001. Pengaruh Ekstrak Bromelin Sebagai Agensia Bating Terhadap Kekuatan Teknik dan Suhu Kerut pada Penyamakan Full Nabati Kulit Kelinci Lokal. [Skripsi]. Fakultas Peternakan UNSOED, Purwokerto.
- Huet, M. 1970. Textbook of Fish Culture. Fishing News (Book Ltd.), London.
- Khairuman dan Amri, K. 2011. Panen Ikan Nila dengan Monosex Culture dan Jantenisasi Benih. PT. Agromedia Pustaka, Jakarta, 45 hlm.
- National Research Council (NRC). 1993. Nutrient Requirements of Fish. Washington DC : National Academy of Sciences.
- Phimphilai, S., D. Ronald and F. B. Wardlaw. 2006. Relation Of Two In Vitro Assays In Protein Efficiency Ratio Determination On Selected Agricultural by – Products. Journal Science Technology. 26 (suppl. 1) pp 81 – 87.
- Sucipto, A dan Eko, P. 2005. Pembesaran Nila Merah Bangkok. Penebar Swadaya, Jakarta, 111 – 155 hlm.
- Sudjana. 1991. Desain dan Analisis Eksperimen Edisi III. Tarsito, Bandung
- Suhermityati, S dan Setyawati, S. J. 2008. Potensi Limbah Nanas untuk Peningkatan Kualitas Limbah Ikan Tongkol Sebagai Bahan Pakan Unggas. Fakultas Peternakan UNSOED. Jurnal *Animal Production*, hlm 174 – 178.



- Tacon. 1987. The Nutrition and Feeding of Farmed Fish and Shrimp-A Training Manual. FAO of The United Nations, Brazil, pp. 106 – 109.
- Takeuchi, T. 1988. Laboratory work-chemical evaluation of dietary nutrients. *In*: Watanabe, T. (Edo, Fish Nutrition and Mariculture, JICA, Tokyo Univ, Fish, pp. 179 – 229.
- Watanabe, T. 1988. Nutrition and Mariculture. Department of Aquatic Bioscience. Tokyo University of Fisheries. JICA.
- Widyanti, W. 2009. Kinerja Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Yang Diberi Berbagai Dosis Enzim Cairan Rumen Pada Pakan Berbasis Daun Lamtorogung (*Leucaena Leucocephala*). [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB, 35 hlm.